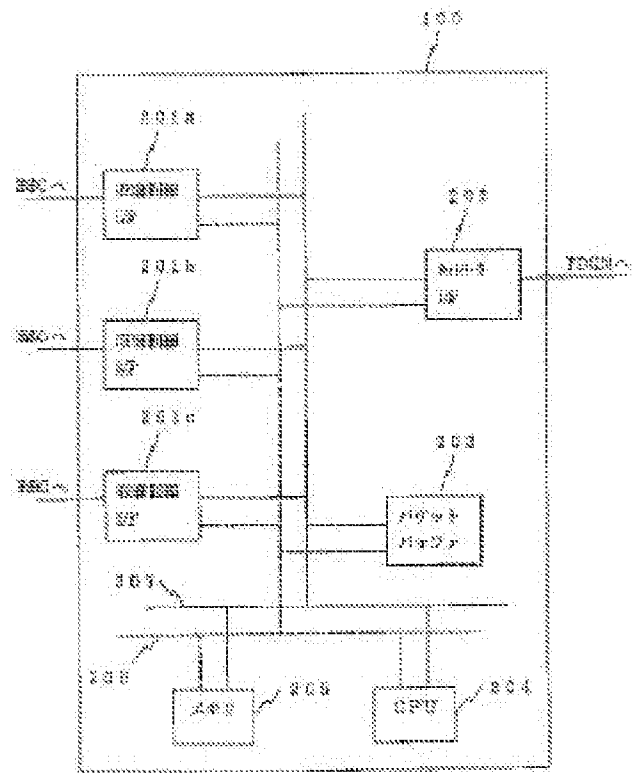


# METHOD FOR INTERRUPTING REMAINING TCP CONNECTION

| Bibliographic data                            | Description   | Claims | Mosaics | Original document | INPADOC legal status |
|---|---|--------|---------|-------------------|----------------------|
| <b>Publication number:</b>                    | JP2001016253 (A)  |        |         |                   |                      |
| <b>Publication date:</b>                      | 2001-01-19  |        |         |                   |                      |
| <b>Inventor(s):</b>                           | MATSUMOTO NORIHISA; YANO TADASHI; HIRATA TETSUHIKO; FUKUZAWA SHOJI; MATSUI SUSUMU; TAKAHASHI YOSUKE +   |        |         |                   |                      |
| <b>Applicant(s):</b>                          | HITACHI LTD +   |        |         |                   |                      |
| <b>Classification:</b>                        |   |        |         |                   |                      |
| <b>- international:</b>                       | H04L12/28; H04L12/56; H04L12/66; H04Q7/22; H04Q7/24; H04Q7/26; H04Q7/30; H04L12/28; H04L12/56; H04L12/66; H04Q7/22; H04Q7/24; H04Q7/26; H04Q7/30; (IPC1-7): H04L12/28; H04L12/56; H04L12/66; H04Q7/22; H04Q7/24; H04Q7/26; H04Q7/30 |        |         |                   |                      |
| <b>- European:</b>                            |   |        |         |                   |                      |
| <b>Application number:</b>                    | JP19990182907 19990629  |        |         |                   |                      |
| <b>Priority number(s):</b>                    | JP19990182907 19990629  |        |         |                   |                      |
| <a href="#">View INPADOC patent family</a>    |   |        |         |                   |                      |
| <a href="#">View list of citing documents</a> |   |        |         |                   |                      |
| <a href="#">Report a data error here</a>      |   |        |         |                   |                      |
| Abstract of <b>JP 2001016253 (A)</b>          |   |        |         |                   |                      |
| <a href="#">Translate this text</a>           |   |        |         |                   |                      |

PROBLEM TO BE SOLVED: To relieve a load of an exchange for mobile terminals when an IP address of a mobile terminal is changed attended with its movement by generating a TCP segment to interrupt a TCP connection for a received packet and transmitting the TCP segment to an IP network in the case that a destination address of the received packet is not assigned and contents of its data part point out TCP segment. SOLUTION: In the case that no destination address is assigned to a packet received from an IP network and contents of a data part of the packet point out a TCP segment, a TCP segment to interrupt a TCP connection pointed out by the TCP segment of the contents of the data part is generated and transmitted to the IP network. A packet exchange PDSN 105 is provided with containing channel I/Fs 201a-201c to contain BSC and a network I/F 202 to control a network channel to a PDGN and also with a packet buffer 203 to temporarily store packets received from each channel, a CPU 204 and a memory 205 or the like.



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-16253  
(P2001-16253A)

(43) 公開日 平成13年1月19日 (2001.1.19)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | データシート <sup>8</sup> (参考) |
|---------------------------|-------|---------------|--------------------------|
| H 0 4 L                   | 12/56 | H 0 4 L 11/20 | 1 0 2 A 5 K 0 3 0        |
|                           | 12/28 |               | 3 1 0 B 5 K 0 3 3        |
|                           | 12/66 |               | B 5 K 0 6 7              |
| H 0 4 Q                   | 7/22  | H 0 4 Q 7/04  | A                        |
|                           | 7/24  |               |                          |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-182907

(22) 出願日 平成11年6月29日 (1999.6.29)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 松本 謙尚

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 矢野 正

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

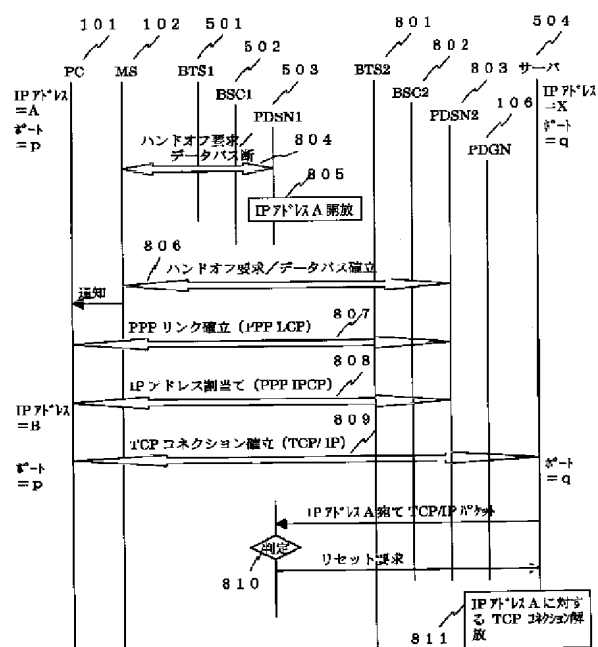
(54) 【発明の名称】 残留TCPコネクション切断方法

(57) 【要約】

【課題】 移動端末の移動にともなってIPアドレスが変更になったときの移動交換機の負荷を減らす。また、同一ユーザの同時複数アクセスを禁止したサーバに対し、移動先での再アクセスを短時間で可能にする。

【解決手段】 PDSNにIPアドレス割当テーブル(300)を設ける。インターネットから受信したIPパケット(600)のDestination Address(612)についてIPアドレス割当テーブル(300)の使用フラグ(302)が未使用となっており、かつ、IPパケット(600)のDATA(615)の内容がTCPセグメント(700)である場合は、当該TCPセグメントの示すTCPコネクションについてRST(710)が1のTCPセグメントを作成し、インターネットに送信する。

図8



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の移動端末が、移動交換機に接続された複数の無線基地局と無線通信を行い、前記移動交換機を介してIP網とパケット通信を行う移動パケット通信網の、前記移動交換機に、

当該移動交換機を介してパケット通信を行う移動端末にIPアドレスを動的に割り当てるダイナミックアサイン手段と、

IP網から受信したパケットの宛先アドレスが移動端末に割当て済みか否かを判定するアドレス割当て状態判定手段と、

受信したパケットのデータ部の内容がTCPセグメントであることを判定するTCP判定手段と、

受信したTCPセグメントが示すTCPコネクションを切断するための、切断指示セグメント作成手段を設け、IP網から受信したパケットの宛先アドレスが移動端末に割当てておらず、かつ、パケットのデータ部の内容がTCPセグメントである場合は、当該TCPセグメントの示すTCPコネクションを切断するための切断指示セグメントを作成し、IP網に送信することを特徴とする残留TCPコネクション切断方法。

【請求項2】複数の移動端末が、移動交換機に接続された複数の無線基地局と無線通信を行い、前記移動交換機を介してIP網とパケット通信を行う移動パケット通信網の、前記移動交換機に、

当該移動交換機を介してパケット通信を行う移動端末にIPアドレスを動的に割り当てる、ダイナミックアサイン手段と、

移動端末とIP網の間で送受信するパケットのデータ部がTCPセグメントである場合に、当該TCPセグメントを解析してTCPコネクション状態を管理する、TCPコネクション管理手段と、

TCPコネクションを切断するための、切断指示セグメント作成手段を設け、移動端末に対するIPアドレスの割当てを解消したときに、当該IPアドレスに関するTCPコネクションが存在する場合は、IP網に当該TCPコネクションを切断するための切断指示セグメントを作成し送信することを特徴とする残留TCPコネクション切断方法。

【請求項3】請求項1または2に記載の残留TCPコネクション切断方法であって、

前記切断指示セグメントが、TCPヘッダ内の制御フラグのRSTビットを1に設定したTCPセグメントであることを特徴とする残留TCPコネクション切断方法。

【請求項4】請求項1または3に記載の残留TCPコネクション切断方法であって、

IP網から受信したパケットの宛先アドレスが移動端末に割当てておらず、かつ、パケットのデータ部の内容がTCPセグメントであり、かつ、当該TCPセグメントが、TCPコネクションの確立要求を示すセグメント

であった場合は、当該TCPセグメントの示すTCPコネクションを切断するための切断指示セグメントをIP網に送信しないことを特徴とする残留TCPコネクション切断方法。

【請求項5】請求項4に記載の残留TCPコネクション切断方法であって、

IP網から受信したパケットに含まれるTCPセグメントの、制御フラグのSYNフラグが1で、かつACKフラグが0である場合に、当該TCPセグメントをTCPコネクションの確立要求を示すセグメントと判定することを特徴とする残留TCPコネクション切断方法。

【請求項6】請求項1または3または4または5に記載の残留TCPコネクション切断方法であって、

前記移動交換機に、移動端末に割当てていないIPアドレスの、その割当てていない時間を計測する、IPアドレス空き時間計測手段と、

TCPセグメントを受信しなくなってからTCPコネクションは消滅したとみなすまでの時間を記憶する、TCPコネクション消滅みなし時間記憶手段を設け、

IPアドレス空き時間がTCPコネクション消滅みなし時間以上になった場合は、当該IPアドレス宛てのTCPセグメントを受信しても、受信したTCPセグメントの示すTCPコネクションを切断するための、切断指示セグメントをIP網に送信しないことを特徴とする残留TCPコネクション切断方法。

【請求項7】請求項1または3または4または5または6に記載の残留TCPコネクション切断方法であって、前記移動交換機に、

切断指示セグメントをIP網に送信する対象となる受信パケットの送信元アドレス、送信元ポート、送信先アドレス、送信先ポートを記憶する、TCPコネクション記憶手段と、

TCPコネクション記憶手段に記憶する送信元アドレス、送信元ポート、送信先アドレス、送信先ポートを有するパケットをカウントする、切断コネクション上パケットカウント手段と、

切断指示セグメント送信のインターバル値をパケット数で記憶する、インターバルパケット数記憶手段を設け、切断コネクション上パケットカウント手段でカウントした値がインターバルパケット数に達したときに、切断指示セグメントを送信することを特徴とする残留TCPコネクション切断方法。

【請求項8】請求項1または3または4または5または6に記載の残留TCPコネクション切断方法であって、前記移動交換機に、

切断指示セグメントをIP網に送信する対象となる受信パケットの送信元アドレス、送信元ポート、送信先アドレス、送信先ポートを記憶する、TCPコネクション記憶手段と、

前記切断指示セグメントを送信してからの経過時間を計測する、切断指示送信後経過時間計測手段と、切断指示セグメント送信のインターバル値を時間で記憶する、インターバル時間記憶手段を設け、

IP網から受信したパケットの宛先アドレスが移動端末に割当てておらず、かつ、パケットのデータ部の内容がTCPセグメントであり、かつ、当該TCPセグメントが示すTCPコネクションに関する切断指示送信後経過時間計測手段で計測した値がインターバル時間記憶手段に記憶する値を越えていた場合は、当該TCPセグメントの示すTCPコネクションを切断するための切断指示セグメントを作成し、IP網に送信することを特徴とする残留TCPコネクション切断方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は複数の無線ゾーンでサービスエリアをカバーする陸上移動体通信に関し、特に移動体通信上でのパケット通信に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、第2世代と呼ばれる携帯電話システムがある。NTT DoCoMoテクニカル・ジャーナルVol. 5 No. 2の「移動パケット通信システム特集」によると、このシステムでは、端末が携帯電話ネットワークを介して、インターネットに接続、パケット通信を行うことができる。IP網とのゲートウェイはあるIPアドレスを持ち、そのアドレスと同じネットワーク番号をもつIPアドレスを宛先とするパケットが、IP網ではこのゲートウェイにルーティングされてくる。

【0003】したがって、このゲートウェイを介してインターネットに接続したい端末には、ゲートウェイのIPアドレスと同じネットワーク番号をもつIPアドレスを割り当てる必要がある。割り当てる機会としては、サービス加入時に、加入者に対し固定的にIPアドレスを割り当てる方法と、端末がIP網との通信（パケットサービス）を要求したときに動的に割り当てる方法がある。動的に割り当てる場合、端末がパケットサービスを利用している間は、端末が携帯電話システムのサービスエリア内のどこに移動しようとも同一のIPアドレスを使用し続けることができるが、パケットサービスを終了したときは、再度パケットサービスを要求しても同一のIPアドレスが割り当てられる保証はない。

【0004】一方、第3世代と呼ばれる携帯電話システムが開発中である。このシステムはIMT-2000と呼ばれている。米国で開発中のcdma2000も、IMT-2000の1種である。

【0005】cdma2000では、端末からPDSNと呼ばれるパケット用交換機までは移動網特有のルーティング方式でパケットを転送するが、PDSNから、インターネットへのゲートウェイとなるPDGNまでは、インターネット同様にIPによるルーティングでパケッ

トの転送を行う。したがって、各PDSNが、第2世代におけるゲートウェイと同じようにIPアドレスを持ち、そのIPアドレスによって、そのPDSN配下に位置する端末が使用できるIPアドレスが限定される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】cdma2000では、携帯電話システムのサービスエリア内を端末がパケット通信を行いながら移動した場合、IPアドレスを変更しなければならないことがある。すなわち、異なるPDSNが管理するサービスエリア間を端末が移動した場合である。cdma2000では、端末がパケットサービスを要求すると、端末からPDSNまでのパケット通信パスを移動網特有のプロトコルで設定した後、端末-PDSN間にPPPリンクを確立し、IPCPにより端末のIPアドレスを割り当てる。

【0007】したがって、端末がインターネットとパケット通信を行いながらPDSN間を移動した場合も、端末と移動先のPDSNとの間で再度PPPリンクを確立し、あらたなIPアドレスを割り当てる。このとき、移動元PDSNには、すでにいなくなった端末宛てのパケットがインターネットから送られ続けている。これらのパケットは無意味にPDSNの負荷を高くし、また、アクセス先のインターネット内サーバが同一ユーザの同時複数アクセスを禁止している場合には、端末がせっかく移動先PDSN配下から新しいIPアドレスでサーバにアクセスしようとしても、TCPコネクションがサーバ側でタイムアウト（一般的には3分）して以前のアクセスが終了するまではアクセスできないことになる。

【0008】

【課題を解決するための手段】移動交換機に、当該移動交換機を介してパケット通信を行う移動端末にIPアドレスを動的に割り当てるダイナミックアサイン手段と、IP網から受信したパケットの宛先アドレスが割り当て済みか否かを判定するアドレス割当て状態判定手段と、受信したパケットのデータ部の内容がTCPセグメントであることを判定するTCP判定手段と、受信したTCPセグメントの示すTCPコネクションを切断するための切断指示セグメント作成手段を設け、IP網から受信したパケットの宛先アドレスが割り当てておらず、かつ、パケットのデータ部の内容がTCPセグメントである場合は、当該TCPセグメントの示すTCPコネクションを切断するためのTCPセグメントを作成し、IP網に送信する。

【0009】あるいは、移動交換機に、当該移動交換機を介してパケット通信を行う移動端末にIPアドレスを動的に割り当てるダイナミックアサイン手段と、移動端末とIP網の間で送受信するパケットのデータ部がTCPセグメントである場合に、当該TCPセグメントを解析してTCPコネクション状態を管理するTCPコネクション管理手段と、TCPコネクションを切断するため

の切断指示セグメント作成手段を設け、移動端末に対するIPアドレスの割当てを解消したときに、解放されずに残っているTCPコネクションに対し切断指示セグメントを送信する。

【0010】また、移動交換機の、切断指示セグメント送信にともなう負荷を減らすために、移動端末に割り当てていないIPアドレス宛てのパケットの内容がTCPコネクションの確立要求を示すセグメントであった場合は、コネクションはまだ確立されていないとみなして切断指示セグメントは送信せず、受信パケットを破棄する。

【0011】また、移動交換機に、移動端末に割り当てていないIPアドレスの、その割り当てていない時間を計測する、IPアドレス空き時間計測手段と、TCPセグメントを受信しなくなってからTCPコネクションは消滅したとみなすまでの時間を記憶する、TCPコネクション消滅みなし時間記憶手段を設け、IPアドレス空き時間がTCPコネクション消滅みなし時間以上になった場合は、当該IPアドレス宛てのTCPセグメントを受信しても、切断指示セグメントを送信せずに、受信パケットを破棄する。

【0012】また、移動交換機に、切断指示セグメントをIP網に送信する対象となる受信パケットの送信元アドレス、送信元ポート、送信先アドレス、送信先ポートを記憶する、TCPコネクション記憶手段と、TCPコネクション記憶手段に記憶する送信元アドレス、送信元ポート、送信先アドレス、送信先ポートを有するパケットをカウントする、切断コネクション上パケットカウント手段と、切断指示セグメント送信のインターバル値をパケット数で記憶する、インターバルパケット数記憶手段を設け、一度切断指示セグメントを送信してからインターバルパケット数だけのパケットを同一TCPコネクション上で受信するまでは、切断指示セグメントを送信せずに、受信パケットを破棄する。

【0013】また、移動交換機に、切断指示セグメントをIP網に送信する対象となる受信パケットの送信元アドレス、送信元ポート、送信先アドレス、送信先ポートを記憶する、TCPコネクション記憶手段と、前記切断指示セグメントを送信してからの経過時間を計測する、切断指示送信後経過時間計測手段と、切断指示セグメント送信のインターバル値を時間で記憶する、インターバル時間記憶手段を設け、一度切断指示セグメントを送信してからインターバル時間経過するまでは、同一TCPコネクション上でパケットを受信しても切断指示セグメントを送信せずに、受信パケットを破棄する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の1形態を説明する。

【0015】図1はcdma2000で開発中の移動パケット通信網100の構成を示している。PC101は

MS102と有線回線で接続され、IPパケットをMS102に送信あるいはMS102から受信する。MS102は移動パケット通信網100が収容する移動機であり、BTS103とCDMA方式による無線通信を行う。BTS103は無線基地局装置であり、BSC104に有線回線で接続されている。移動パケット通信網100内の各BTSはそれぞれが無線ゾーンを形成し、それらの無線ゾーンで地域を面的にカバーすることで、移動パケット通信網100のサービスエリアを構成する。BTS103は、自装置が形成する無線ゾーンに位置する複数のMS102と同時通信を行う。BSC104は基地局制御装置であり、複数のBTS103を収容する。MS102とBTS103の間の無線プロトコルのレイヤ2は、実際にはMS102とBSC104で終端する。PDSN105はパケット用の移動交換機であり、複数のBSC104を収容する。MS102からPDSN105までは、コネクションオリエンテッドな通信パスを設定して、その上でIPパケット送受信するので、この範囲ではIPパケットのヘッダ情報に基づいたIPルーティングは行わない。

【0016】一方、PDSN105からPDGN106、インターネット107まではIPルーティングを行うため、各PDSNにはグローバルなIPアドレスが割り当てられている。PDSN105において、MS102側のプロトコルとインターネット107側のプロトコルの変換を行う。PDGN106は移動パケット通信網100のインターネット107へのゲートウェイである。PDGN106は複数のPDSN105に接続する。PC101はMS102、BTS103、BSC104、PDSN105、PDGN106を介してインターネット107にあるサーバとIPパケット通信を行うことができる。MSC108は回線交換用の移動交換機であり、HLR110に接続されている。HLR110はPC101宛てのパケットがインターネット107からPDSN105にルーティングされてきたときにMS102を呼び出すための位置情報を管理している。

【0017】インターネット107からPDSN105にIPパケットが着信すると、宛先アドレスからMS102の識別番号を求めて配下のBSC104に着信要求を送信する。BSC104はMSC108にMS102の識別番号を通知し、MSC108がHLR110を検索、BSC104、BTS103経由でMS102のページングを行う。MS102がページングに応答すると、MS102-PDSN105間の通信パスが設定される。

【0018】図2はPDSN105の構成例を示す図である。PDSN105は、BSC104を収容する収容回線I/F201と、PDGN106へのネットワーク回線を制御するネットワークI/F202と、各回線から受信したパケットを一時的に格納するためのパケット

バッファ203と、CPU204と、メモリ205と、これらを接続するパケット用バス207と、制御用バス206からなる。収容回線I/F201は、収容回線上の通信バス設定プロトコルの制御、PPPリンク制御を行う。PPPリンク制御では、PC101に割り当てるIPアドレスの要求を制御用バス206を介してCPU204に通知し、CPU204はメモリ205に格納しているIPアドレス割当テーブルを参照して、空いているIPアドレスを収容回線I/F201に通知する。図3に、当該IPアドレス割当テーブル300を示す。

【0019】IPアドレス割当テーブル300は、PC101に対しダイナミックアサインするIPアドレス301と、そのIPアドレスが割当済み（使用中）か否かを示す使用中フラグ302と、IPアドレスが使用中であった場合にそのIPアドレスを使用しているPC101がどの収容回線に収容されているかを示す収容回線番号303と、使用中IPアドレスが解放されたときの時刻を示す割当解除時刻304で構成する。

【0020】CPU204は、IPアドレス割当テーブル300内の使用中フラグ302が未使用であるIPアドレスを、割当要求のあった収容回線I/Fに通知し、使用中フラグ302を使用中に設定、収容回線番号303を格納する。

【0021】また、パケット通信終了等の要因で収容回線I/F201がCPU204にIPアドレス解放を要求したときは、CPU204は当該IPアドレスに対応した使用中フラグ302を未使用にし、割当解除時刻304に現時刻を格納する。

【0022】ネットワークI/F202は、ネットワーク回線からのパケットの受信、あるいは送信を行う。パケットを受信した場合、受信パケットはパケット用バス207を介してパケットバッファ203に格納される。CPU204はIPアドレス割当テーブル300を参照し、受信パケットの宛先アドレスをIPアドレス301として収容回線番号303を求め、それに相当する収容回線I/F201に当該パケットを送信する。

【0023】収容回線I/F201が収容回線からパケットを受信した場合は、パケット用バス207を介してパケットバッファ203に格納し、ネットワークI/F202に送出する。本例ではネットワークI/F202はひとつのみであるが、複数ある場合は、パケットの宛先アドレスに基づいてネットワークI/Fを選択する必要がある、そのためのルーティングテーブルはIPアドレス割当テーブル300同様、メモリ205に格納する。

【0024】図5は、PC101がインターネット107内のサーバ504とパケット通信を開始するときのシーケンス図である。PC101が、接続しているMS102に対しパケット通信要求を送信すると、MS102はPDSN1（503）までの通信バス確立を行う（5

05）。通信バスの確立が終わると、MS102はPC101にバス確立応答を送信する。その後、PC101はPDSN1（503）との間にPPPリンクの確立をLCPプロトコルにより行う（506）。PPPリンクの確立が完了すると、PC101はIPCPプロトコルにより自分が使用するIPアドレスをPDSN1（503）に割り当ててもらふ。これによりPC101はインターネット内のサーバ504とIP通信が行える。本図ではIP上でTCPコネクションをPC101とサーバ504の間で確立（508）する例を示している。

【0025】図6は、PC101とサーバ504の間で送受信するIPパケットのフォーマットを示す。フォーマット上部の整数値はビット番号を表す。IPパケット600において、先頭4ビットのVersion601はIPヘッダのバージョンを示す。本図ではバージョン4のヘッダフォーマットを示しており、Version601には4をコーディングする。IHL602はIPヘッダの長さを4オクテット単位で示す。例えば、IPヘッダがオプション613を持たない場合はDestination Address612までがヘッダであるので、5をコーディングする。Type of Service603は、このパケットに与えられるサービス品質を表す。Total Length604は、IPパケットの全長をオクテット単位で表す。Identification605は、PC101またはサーバ504が送信したいデータを複数のパケットに分割した場合に、受信側でもとのデータに再構成するための情報を示す。Flags606は、データを複数パケットに分割するときの制御に用いる。Fragment Offset607はデータを複数に分割したときの、もとのデータ内での位置を示す。Time to Live608は、当該パケットがネットワーク内に存在することができる残り時間を示す。Protocol609はIPの上位層のプロトコルを示し、例えば、TCPの場合は6である。Header Checksum610は、IPヘッダのチェックサムを示す。Source Address611は、IPパケットの送信元のIPアドレスを示す。Destination Address612は、IPパケットの宛先アドレスを示す。Options613は、標準のヘッダには含まれないオプション情報を示すために用いられる。IPヘッダにOption613が含まれない場合もある。Padding614はIPヘッダの長さを4オクテットの倍数に調整するためのものであり、Options613が4オクテットの倍数にならない場合に含まれる。DATA615は、IPの上位層で必要な情報が設定される。

【0026】図7はTCPセグメントのフォーマットを示す。フォーマット上部の整数値はビット番号を示す。source Port701は送信ホストのポート番号を示す。Destination Port702は受信ホストのポート番号を示す。Sequence Number703はTCPコネクション上で送信するデータ（各TCPセグメント700のDATA718に設定して送信する）にオクテット単位に連続番号を

割り当てた時の、そのセグメントにおけるDATA718の先頭オクテットの番号を示す。Acknowledgment Number 704は、当該TCPセグメントの送信ホストが通信相手からデータを受信する際の、次に受信することを期待しているセグメントのSequence Numberを示す。Data Offset 705は、TCPヘッダの長さを4オクテット単位で示し、例えばOptions 716を含まないセグメントの場合は5となる。Reserved 706はゼロをコーディングする。URG 707は、Urgent Pointer 715が設定されているか否かを示す。ACK 708は、Acknowledgment Number 704が設定されているか否かを示す。

【0027】PSH 709は、本セグメントを受信したTCPに対し、すぐにDATA 718を上位層に渡すことを要求するためのビットである。RST 710は、本セグメントを受信したTCPに対しコネクションのリセットを指示するためのビットである。SYN 711は、TCPコネクションを確立するためのセグメントであることを示すビットである。FIN 712は、コネクションの解放を行うためのセグメントであることを示すビットである。Window 713は、本セグメントの送信ホストが、Acknowledgment Number 704によって示すデータを1オクテット目として受信可能なデータ量を示す。Checksum 714は、TCPセグメントのチェックサムである。Urgent Pointer 715は、緊急情報が本セグメントのDATA 718から始まる場合、そのデータ量をオクテット単位で示す。Options 716は受信できる最大セグメント長を示す場合等に用いられる。Padding 717はTCPヘッダが4オクテットの整数倍になるように調節するためのものである。

【0028】DATA 718は上位層で必要な情報が設定される。

【0029】図8はPC101およびMS102がPDSN間を移動した場合に、移動前のTCPコネクションを切断するシーケンス図である。まず、PC101はMS102、BTS1(501)、BSC1(502)、PDSN1(503)を介してサーバ504とTCP通信を行っていたものとする。ここで、MS102がPDSN1(503)配下のBTS1(501)からPDSN2(803)配下のBTS2(801)に移動すると、MS102はハンドオフ要求を網に送信し、PDSN1(503)までの通信パスを切断する(804)。PDSN1(503)では、それまでPC101に割り当てていたIPアドレスを解放する(805)。MS102は移動先のBTS2(801)、BSC2(802)を介してPDSN2(803)までの通信パスを確立する(806)。MS102はPC101に確立完了を通知し、PC101はPDSN2(803)との間でPPPリンク確立(807)、IPアドレス割り当て(808)、TCPコネクション確立(809)を行うことで、新しいIPアドレスであるBを用いてサーバ5

04と通信することができる。

【0030】一方、PDSN1(503)とサーバ504の間には、MS102が移動する前に使用していたAというIPアドレス、pというポートに対するTCPコネクションが残っている。サーバ504がこのコネクションでTCPセグメントをPDSN1(503)に送信した場合、PDSN1(503)は判定810を行い、このコネクションを解放するためにRST 710が1のTCPセグメント700をDATA 615に持つIPパケット600をサーバ504に対して送信する。これによりサーバ504はIPアドレスA、ポートpに関するTCPコネクションを解放することができる(811)。なお、本例ではRST 710が1のセグメントを用いているが、FIN 712が1のセグメントを使用することも可能である。

【0031】図9は判定810の内容を示すための図である。まず、ネットワーク回線からIPパケットを受信すると(901)、IPパケット600のDestination Address 612をIPアドレス割当てテーブル300のIPアドレス301として、使用中フラグ302が未使用かどうかを判定する(902)。使用中であれば収容回線番号303が示す収容回線に、当該IPパケットをPPPフレーミングを行って送出する(913、914)。ステップ902において使用中フラグ302が未使用の場合は、IPパケット600のProtocol 609をみて上位プロトコルがTCPかどうかを判定する(903)。TCPでない場合は、受信パケットを破棄(911)して当該IPパケットに関する処理を終了する。

【0032】ステップ903において、上位プロトコルがTCPである場合は、現在時刻とIPアドレス割当てテーブル300の割当解除時刻304の差からIPアドレスが解放されてからの経過時間を求め、それがあるしきい値Tdより大きいかどうかを判定する(904)。ここでいうしきい値Tdとは、TCPセグメントの送受信がTd時間以上行われない場合はTCPコネクションはすでにサーバ504で独自に解放してしまっているとみなす時間である。IPアドレスが解放されてからの経過時間がTdよりおおい場合は受信パケットを破棄し(911)、処理を終了する。ステップ904において、IPアドレスが解放されてからの経過時間がTd以下の場合は、受信したTCPセグメントのSYN 711が1で、かつACK 708が0であるかを判定する(905)。これが成り立つ場合は、このTCPセグメントはサーバ504がTCPコネクションの確立を要求しているものであり、したがってTCPコネクションは未確立であるので、コネクション切断要求を積極的に送信する必要がなく、よって受信パケットを破棄し(911)、処理を終了する。

【0033】ステップ905において、受信したTCPセグメントがサーバ504からのコネクション確立要求



でなかった場合は、サーバ504はTCPコネクションは維持しており、そのコネクションを用いてTCPセグメントを送信してきたと考えられる。その場合、基本的にはRST710が1のTCPセグメントを含むIPパケットを作成(909)し、ネットワークに送信(910)すればよいが、サーバ504が、RST710が1のTCPセグメントを受信してコネクションを切断する以前にIPアドレスA宛てに送信したパケットを、PDSN1(503)がRSTパケット送信後に複数受信する可能性があり、それらのパケットに対していちいちRST710が1のTCPセグメントを送信するのは無駄であるので、処理ブロック912でそれを抑制する。処理ブロック912では図4に示すコネクション管理テーブル400を使用する。

【0034】コネクション管理テーブル400は、移動端末IPアドレス401と、移動端末ポート402と、通信相手IPアドレス403と、通信相手ポート404と、RST送信後受信パケット数405と、RST送信時刻406からなる。コネクション管理テーブルの初期化は、IPアドレス割当テーブル300のIPアドレス301が使用中になったとき、そのIPアドレスに関して移動端末ポート402、通信相手IPアドレス403、通信相手ポート404、RST送信後受信パケット数405、RST送信時刻406をゼロクリアすることで行う。

【0035】図9の処理ブロック912では、まず、受信セグメントと同じTCPコネクションのセグメントをIPアドレス解放後に受信しているかどうか判定するために、コネクション管理テーブル400のコネクション情報(移動端末IPアドレス401、移動端末ポート402、通信相手アドレス403、通信相手ポート404)に受信パケットのコネクションと一致するものがあるかどうか調べる(915)。なければ、コネクション管理テーブル400にコネクション情報として、受信パケットのDestination Address612に一致する移動端末IPアドレス401について、受信パケットのSource Address611を通信相手IPアドレス403に、DATA615内のTCPセグメント700のDestination Port702を移動端末ポート402に、Source Port701を通信相手ポート404にそれぞれ格納する。また、RST送信後受信パケット数405には、あるしきい値Nより大きい値を設定し、RST送信時刻406には現在時刻よりあるしきい値Tth昔の時刻を設定し(916)、ステップ906に移る。

【0036】ステップ915において、受信パケットと一致するコネクションがあった場合はそのままステップ906に移る。ステップ906ではコネクション管理テーブル400のRST送信後受信パケット数405をしきい値Nと比較し、Nよりも大きければRST送信後受信パケット数405をゼロに設定し(908)、RST710が1のTCPセグメントを含むIPパケットを作成する

(909)。ステップ906においてRST送信後受信パケット数405がしきい値Nより小さかった場合は、RST送信後受信パケット数405の値をインクリメントし、RST710が1のパケットは作成せずに受信パケットを破棄する(911)。

【0037】しきい値NはRST710が1のパケットを送信する頻度を調節するもので、Nが大きいほど同一コネクションに対するRSTパケットの送信は抑えられる。ステップ909においてRSTパケットは次のように作成する。Version601には4を設定する。IHL602には5を設定する。Type of Service603には2進数で11100000を設定する。Total Length604には40を設定する。Flags606にはゼロを設定する。Fragment Offset607にはゼロを設定する。Protocol609には6を設定する。Source Address611にはコネクション管理テーブル400の移動端末IPアドレス401を設定する。Destination Address612には通信相手IPアドレス403を設定する。Options613、Padding614はIPヘッダに含めない。DATA615内のTCPセグメント700については、Source Port701には移動端末ポート402を設定する。Destination Port702には通信相手ポート404を設定する。Sequence Number703には受信セグメントのAcknowledgment Number704を設定する。Data Offset705には5を設定する。URG707、ACK708、PSH709、SYN711、FIN712はゼロに設定する。RST710は1に設定する。Options716、Padding717、DATA718はTCPセグメント700に含めない。RSTパケット作成後、ネットワーク回線に送出し(910)、受信パケットを破棄し(911)、処理を終了する。

【0038】図8の判定810として図9を説明したが、図10でもよい。図10は図9における処理ブロック912を処理ブロック1012に置き換えたものであり、それ以外は全く同じである。処理ブロック1012において、ステップ1015、1016は、それぞれステップ915、916と同じである。ステップ1006ではコネクション管理テーブル400のRST送信時刻406と現在時刻との差がしきい値Tth以上であればRST送信時刻406に現在時刻を設定し(1008)、RST710が1のTCPセグメントを含むIPパケットを作成する(909)。ステップ1006においてRST送信時刻406と現在時刻との差がしきい値Tthより小さかった場合は、RST710が1のパケットは作成せずに受信パケットを破棄する(911)。しきい値TthはRST710が1のパケットを送信する頻度を調節するもので、Tthが大きいほど同一コネクションに対するRSTパケットの送信は抑えられる。

【0039】以上、図8のシーケンスに基づいた残留TCPコネクション切断方法を説明したが、別の実施の方法を図11に示す。図11は、図8同様、PC101お

およびMS102がPDSN間を移動した場合に、移動前のTCPコネクションを切断するシーケンス図であるが、図8と異なるのは、PC101のIPアドレスをPDSN1(503)で解放した時に判定1101を行い、その時点で解放されていないTCPコネクション全てに対しリセット要求を送信する点である。

【0040】この方法では、PDSN1(503)において、PC101に関するTCPコネクションをあらかじめ管理しておく必要があり、そのためにコネクション管理テーブル400を使用する。ここでのコネクション管理テーブル400の使用法は図8での使用法と全く異なり、まず、図5においてPC101とサーバ504がTCPコネクションを確立(508)したときに、サーバ504からの受信パケットのDestination Address 612と一致する移動端末IPアドレス401について、受信パケットのSource Address 611を通信相手IPアドレス403に、DATA 615内のTCPセグメント700のDestination Port 702を移動端末ポート402に、Source Port 701を通信相手ポート404にそれぞれ格納する。RST送信後受信パケット数405、RST送信時刻406は使用しない。そして、PC101とサーバ504がTCPコネクションを解放したときに、ゼロクリアする。

【0041】なお、TCPのコネクション確立はSYN 711が1のTCPセグメントがPC101-サーバ504間で互いに送受信されるのを検出することで認識することができる。また、コネクション解放は、FIN 712が1のTCPセグメントがPC101-サーバ504間で互いに送受信されるのを検出することで認識することができる。コネクション管理テーブル400にコネクション情報が格納された状態でIPアドレスが解放されたときの判定1101の内容を図12に示す。

【0042】図12において、割当済みIPアドレスの解放が発生すると(1201)、コネクション管理テーブル400に、コネクションが登録されているかを判定する(1202)。登録されていない場合はIPアドレス割当テーブル300の使用済みフラグ302を未使用にして処理を終える(1206)。ステップ1202においてTCPコネクションが登録されていた場合は、登録されている全てのコネクションに対し、RST(710)が1のTCPセグメントを含むパケットを作成(1203)、ネットワーク回線に送出する(1204)。その後、コネクション管理テーブル400において、解放されたIPアドレスに一致する移動端末IPアドレス401について、移動端末ポート402、通信相手IPアド

レス403、通信相手ポート404をゼロクリアし(1205)、IPアドレス割当テーブル300の使用済みフラグ302を未使用にする(1206)。

【0043】

【発明の効果】移動端末の移動にともなってIPアドレスが変更になったときの移動交換機の負荷を減らす。

【0044】また、同一ユーザの同時複数アクセスを禁止したサーバに対し、移動先での再アクセスを短時間で可能にする。

【図面の簡単な説明】

【図1】移動パケット通信網の構成を示す図である。

【図2】パケット用移動交換機の構成を示す図である。

【図3】IPアドレス割当テーブルを示す図である。

【図4】コネクション管理テーブルを示す図である。

【図5】PC101がインターネット107内のサーバ504とパケット通信を開始するときのシーケンス図である。

【図6】IPパケットのフォーマットを示す図である。

【図7】TCPセグメントのフォーマットを示す図である。

【図8】PC101およびMS102がPDSN間を移動した場合に、インターネットからのパケット受信をトリガにして移動前のTCPコネクションを切断するシーケンス図である。

【図9】図8において、PDSN105がネットワーク回線からIPパケットを受信したときのフローチャートであって、TCPのRSTセグメントの送信間隔を受信パケット数で制御する場合のフローチャートを示す。

【図10】図8において、PDSN105がネットワーク回線からIPパケットを受信したときのフローチャートであって、TCPのRSTセグメントの送信間隔を時間で制御する場合のフローチャートを示す。

【図11】PC101およびMS102がPDSN間を移動した場合に、IPアドレスの解放をトリガにして移動前のTCPコネクションを切断するシーケンス図である。

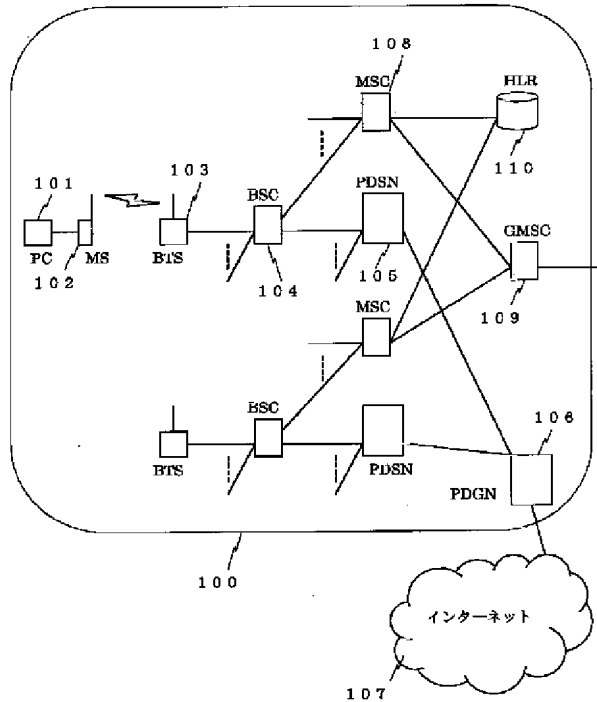
【図12】図11において、IPアドレスの解放を行ったときのフローチャートである。

【符号の説明】

101…PC、102…MS、105…PDSN、107…インターネット、300…IPアドレス割当テーブル、400…コネクション管理テーブル、600…IPパケット、700…TCPセグメント、708…ACK、710…RST、711…SYN。

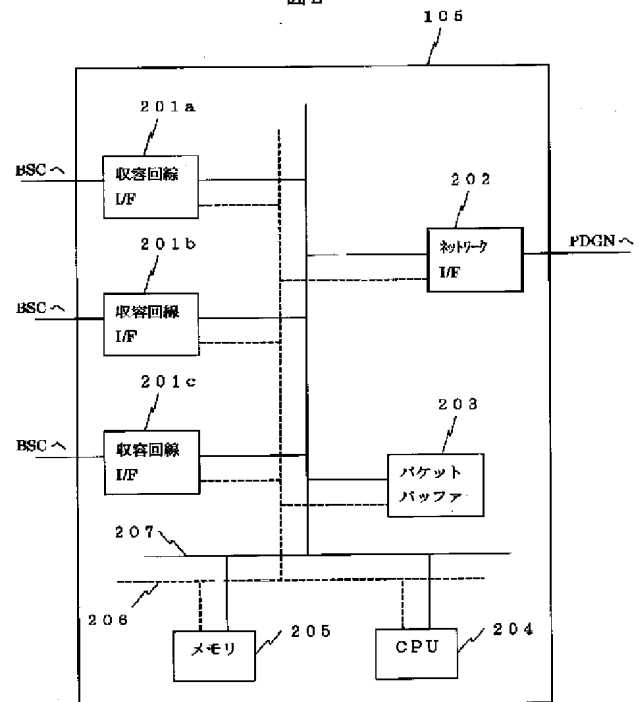
【☒1】

1



【図2】

图 2



【例3】

图 3

| 301<br>IP アドレス | 302<br>使用中フラグ | 300 303<br>収容回線番号 | 304<br>割当解除時刻  |
|----------------|---------------|-------------------|----------------|
| A              | 未使用           | —                 | T <sub>A</sub> |
| B              | 使用中           | a                 | —              |
| C              | 使用中           | b                 | —              |
| ⋮              | ⋮             | ⋮                 | ⋮              |

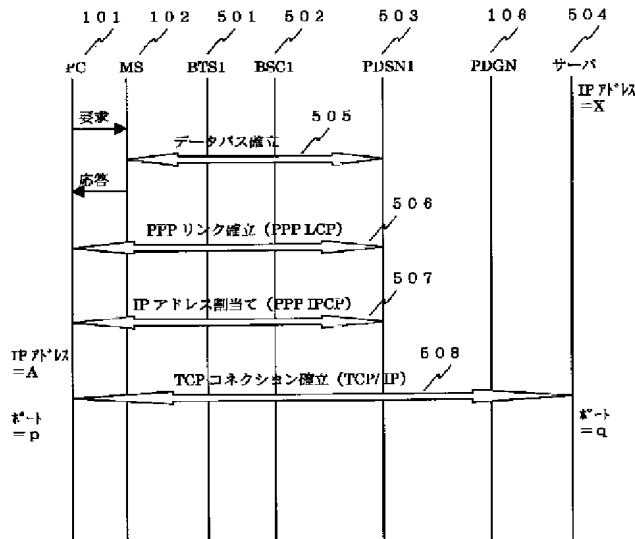
【図4】

图 4

|                | 401         | 402            | 403         | 400               | 404                               | 405 | 406 |
|----------------|-------------|----------------|-------------|-------------------|-----------------------------------|-----|-----|
| 移動端末<br>IPアドレス | 移動端末<br>ポート | 通信相手<br>IPアドレス | 通信相手<br>ポート | RST送信後<br>受信パケット数 | RST送信<br>時刻                       |     |     |
| A              | p           | X              | q           | N+1               | $T_{\text{recv}} - T_{\text{tx}}$ |     |     |
|                | p           | Y              | q           | N+1               | $T_{\text{recv}} - T_{\text{tx}}$ |     |     |
|                | p'          | Y              | q'          | N+1               | $T_{\text{recv}} - T_{\text{tx}}$ |     |     |
| B              | —           | —              | —           | —                 | —                                 |     |     |
|                | —           | —              | —           | —                 | —                                 |     |     |
|                | —           | —              | —           | —                 | —                                 |     |     |

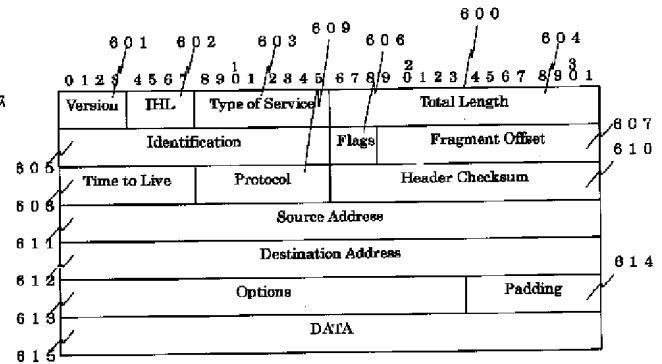
【図5】

図5



【図6】

図6

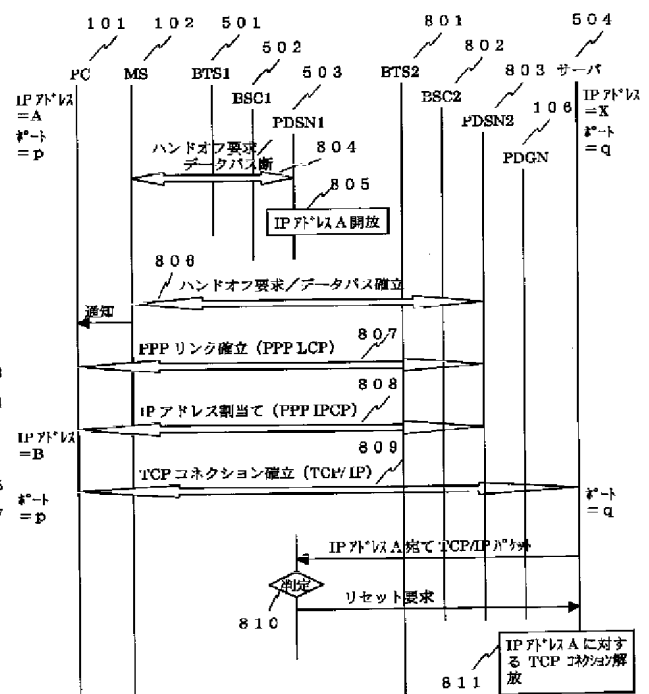
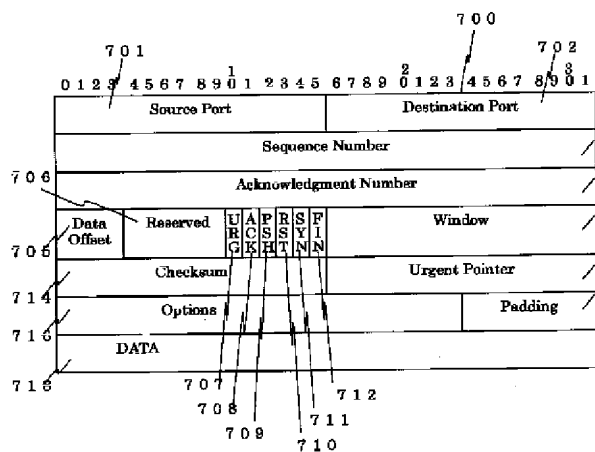


【図8】

図8

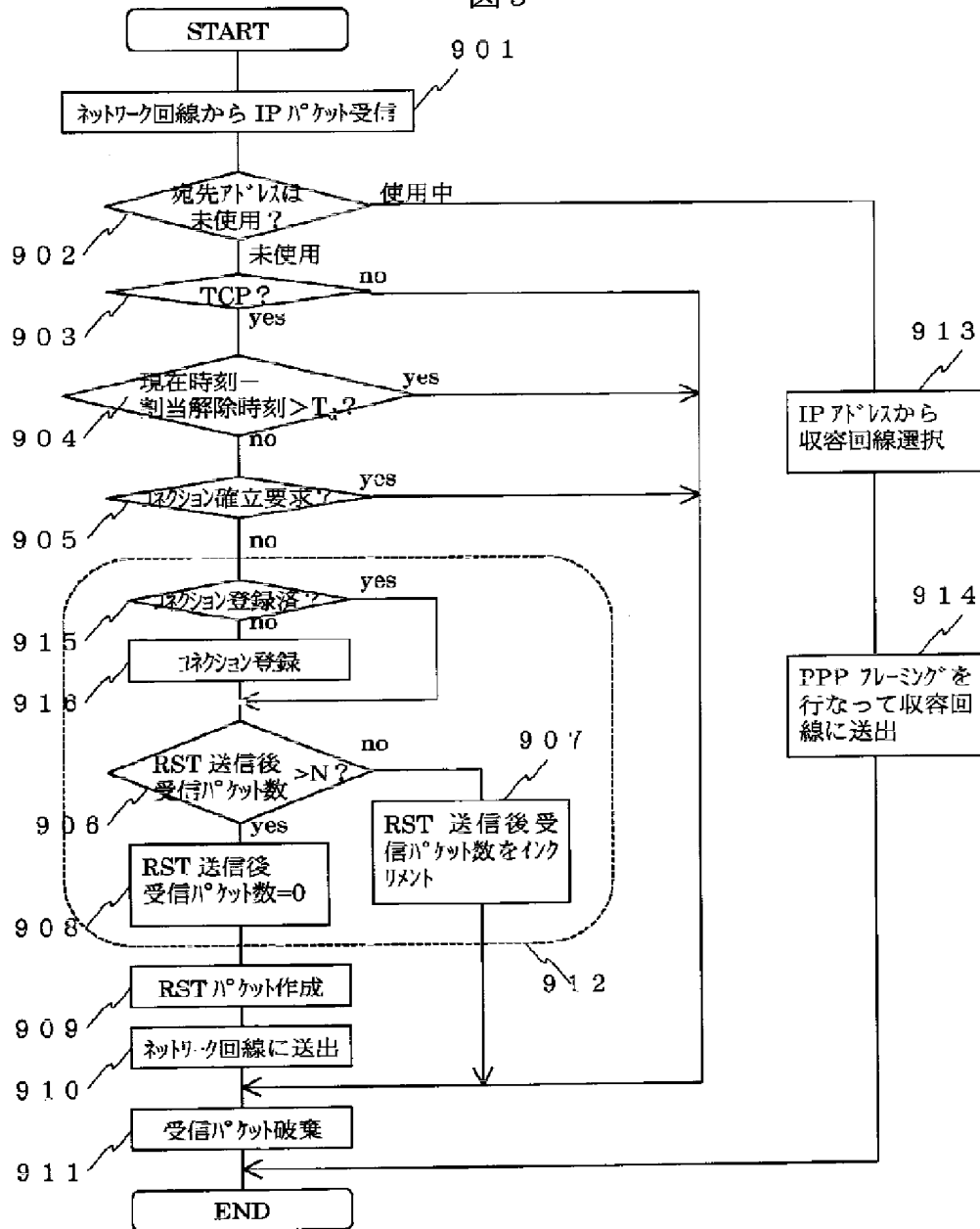
【図7】

図7



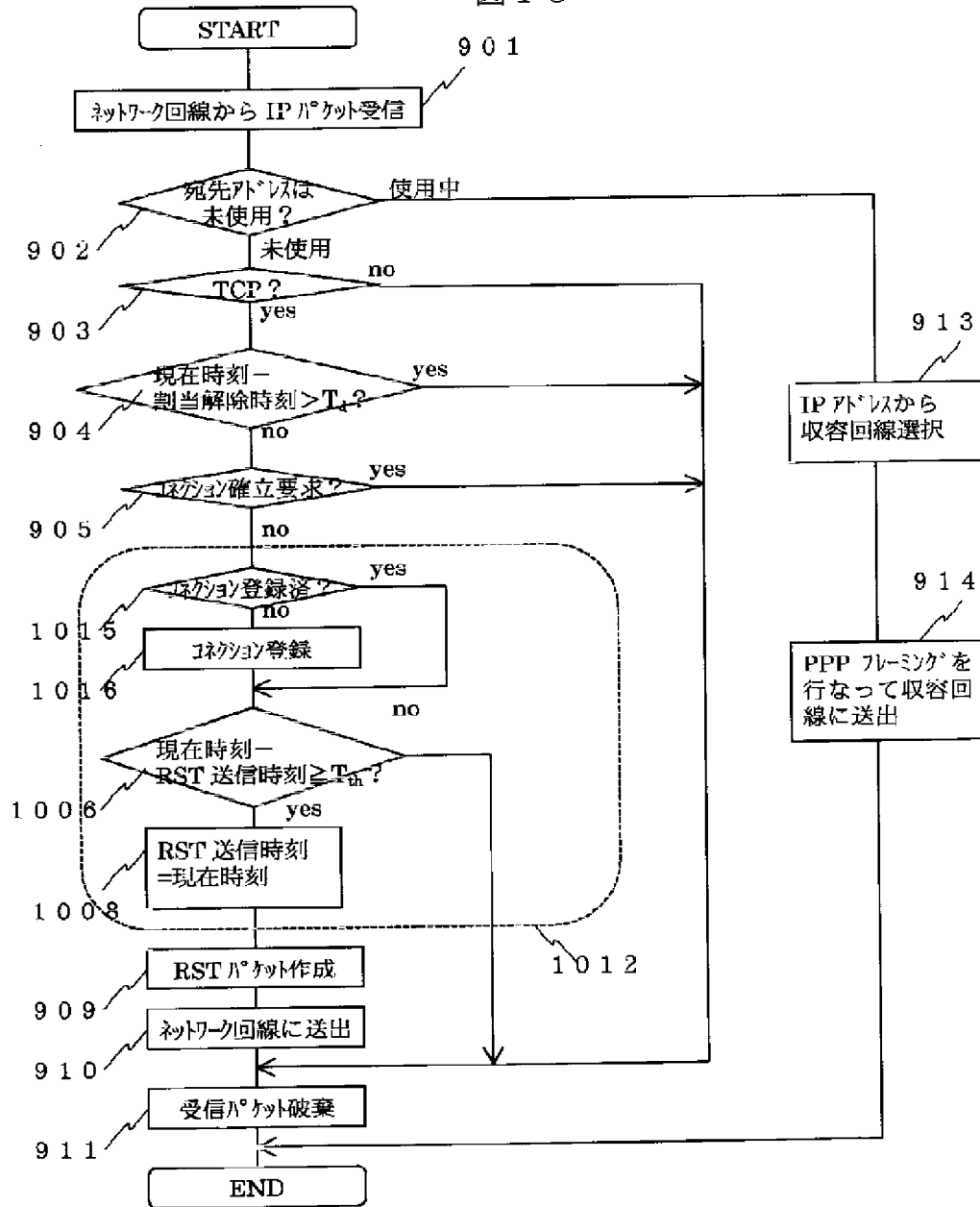
【図9】

図9



【図10】

図10

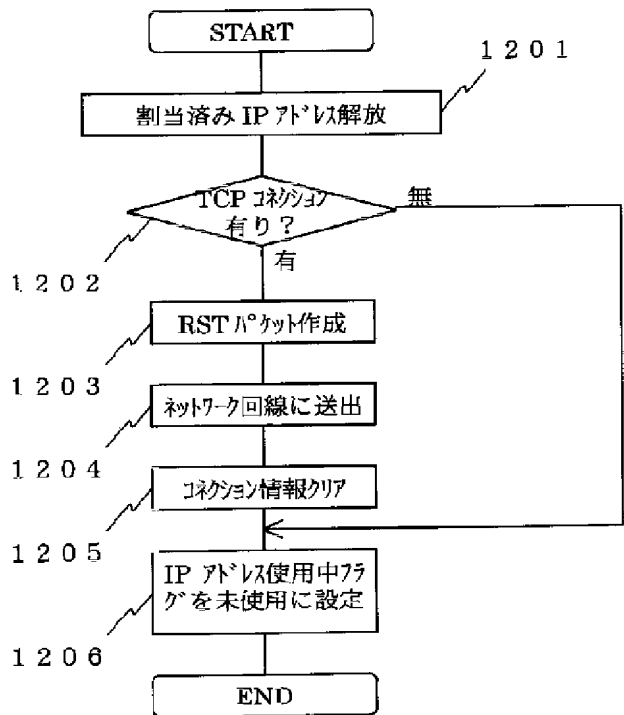
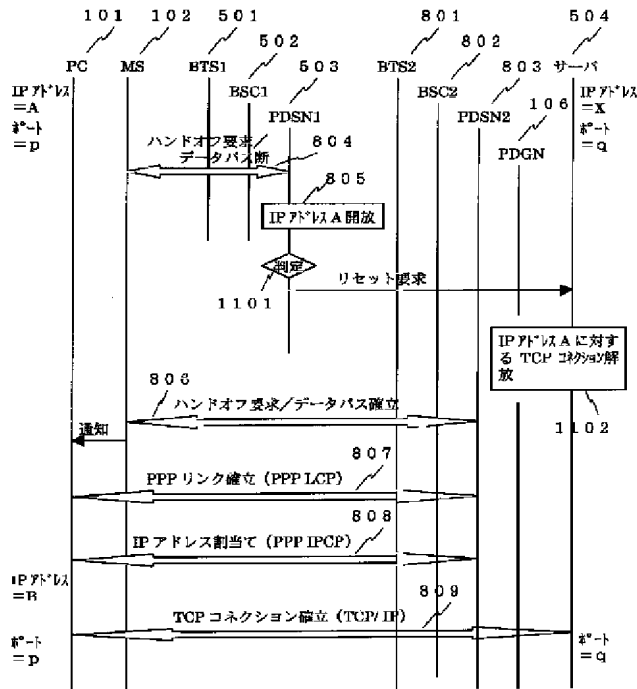


【図11】

【図12】

図11

図12



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

(参考)

H 0 4 Q 7/26  
7/30

(72)発明者 平田 哲彦  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株  
式会社日立製作所システム開発研究所内  
(72)発明者 福沢 尚司  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株  
式会社日立製作所システム開発研究所内  
(72)発明者 松井 進  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株  
式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 ▲高▼橋 陽介  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株  
式会社日立製作所通信システム事業本部内  
Fターム(参考) 5K030 GA03 HA08 HC09 HC14 HD05  
HD06 JL01 JT09  
5K033 CC01 DA05 DA19 EC03  
5K067 AA11 BB21 CC08 DD11 DD26  
EE02 EE10 EE16